

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА СИНТЕЗА НА МОРФОЛОГИЮ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИДА ЦИРКОНИЯ

Ножкова М.С., Кочетова Н.А., Нохрин С.С.

Уральский государственный университет
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

В последнее время значительное внимание уделяется нанокристаллическим материалам. Одна из причин – проявление веществом в нанокристаллическом состоянии особых свойств (магнитных, электрических, оптических и др.), не характерных для объемных материалов. Поэтому получение и исследование наноматериалов является важным этапом в создании техники нового поколения.

Данная работа посвящена исследованию свойств оксида циркония и стабилизированного оксида циркония ($8\%Y_2O_3$), в зависимости от способа синтеза. Стабилизированный ZrO_2 интересен тем, что используется в керамических технологиях и является функциональным материалом для широкого ряда электрохимических устройств.

Одним из способов получения вещества в наноразмерном состоянии является растворный синтез. В настоящей работе были использованы методы сжигания: (а) метод сжигания сухих остатков, полученных упариванием рабочих растворов (в качестве рабочего раствора использовался оксалатный комплекс цирконил-иона смешанный с глицином; полученная смесь упаривалась и переходила в сиропообразную однородную жидкость, которая при дальнейшем нагревании самовоспламенялась, и в процессе горения формировались частицы конечного продукта); (б) метод сжигания на целлюлозном носителе (бумажный фильтр пропитывался аналогичным рабочим раствором и затем высушивался и сжигался).

Методом РФА установлено, что все полученные образцы ZrO_2 двухфазны, содержат моноклинную и тетрагональную модификации. Для образцов, синтезированных по методике (а), наблюдается увеличение доли тетрагональной модификации. Образцы ZrO_2 ($8\%Y_2O_3$) являются преимущественно тетрагональными.

Методом лазерной дифракции проведено определение размеров зерен образцов. Выявлено наличие двух фракций: наноразмерной (10 – 200 нм) и микрокристаллической (1 – 100 мкм). Определена удельная поверхность порошков. Для образцов, синтезированных по методике (б), значения удельной поверхности до 2,5 раз больше, чем для образцов, синтезированных по методике (а).

По результатам микроскопических исследований выявлено, что порошки агрегированы, состоят из более мелких частиц неправильной

формы.

Проведен термический анализ данных образцов, результаты которого показали, что при 800°C для ZrO_2 наблюдается фазовый переход от моноклинной симметрии к тетрагональной.

Исследования температурной зависимости электропроводности полученных образцов проводили в интервале температур $800\text{--}340^{\circ}\text{C}$ в атмосфере с контролируемой влажностью методом импедансной спектроскопии. Показано, что проводимость образцов, полученных по методике (б) выше в среднем на 0,2 порядка величины. Данные экспериментов коррелируют с литературными данными.

НИР выполнена при поддержке РФФИ и Федерального агентства по образованию в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.

ПОЛУЧЕНИЕ СРАБАТЫВАЕМЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ

Обабков В.Н., Закиров И.Ф., Обабков Н.В.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

При получении композиционных материалов, армированных волокном методом пропитки достаточно сложно обеспечить равномерность распределения матричного материала по объему волокнистой заготовки.

Нами была разработана технология получения композиционного керамического материала методом пропитки волокнистой заготовки растворами солей матричного компонента с последующим переводом растворов в гель и далее в оксидную фазу.

При приготовлении раствора солей матричного компонента в него дополнительно вводят в качестве гелеобразующей добавки карбонат аммония. Полученным раствором проводят насыщение волокнистой заготовки под вакуумом и затем упаривают раствор до его полного перехода в гель.

Насыщенную гелем заготовку на первом этапе сушат при комнатной температуре в течении суток, а затем процесс сушки завершают в сушильном шкафу при 200°C до полного высыхания. Далее проводят обжиг волокнистой заготовки при температуре 600°C .

В дальнейшем насыщению той же самой заготовки для ее упрочнения и повышения плотности проводили в течении нескольких циклов. На рисунке представлена зависимость пористости заготовок от количе-